

УДК 628.218

## КОМП'ЮТЕРНИЙ РОЗРАХУНОК КАНАЛІЗАЦІЙНИХ МЕРЕЖ З ВРАХУВАННЯМ САНАЦІЇ ЇХ ТРУБ ІЗ РІЗНИХ МАТЕРІАЛІВ

**О. І. Капранчук**

студент 3 курсу, групи ВіВ-31, навчально-науковий інститут водного господарства та природооблаштування

Науковий керівник – к.т.н., ст. викладач В. М. Россінський

*Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне, Україна*

**У статті наведені результати комп'ютерних розрахунків для оцінки зміни швидкості руху стічних вод, наповнення води на ділянках каналізаційних мереж при санації їх трубопроводів з різних матеріалів.**

**Ключові слова:** каналізація, водовідведення, мережа, розрахунок, швидкість.

**В статье приведены результаты компьютерных расчетов для оценки изменения скорости потока сточных вод, наполнения воды на участках канализационных сетей при санации их трубопроводов из разных материалов.**

**Ключевые слова:** канализация, водоотведение, сеть, расчет, скорость.

**The results of computer calculations for analysis of velocity, degree of admission changes in sewage networks in stage of pipes sanation with different materials are presented.**

**Keywords:** sewerage, water disposal, network, calculation, velocity.

**Інтенсивне впровадження інформаційних технологій** на етапах проектування, будівництва та експлуатації систем водопостачання і водовідведення є ефективним вектором розвитку водогосподарського комплексу України. Для спеціалістів та проектувальників з водопостачання і водовідведення актуальним є розв'язання прикладних задач із поступової заміни чи реконструкції елементів систем водовідведення. Вибір способу санації трубопроводів диктується технологічністю та економічністю реалізації заходів (глибиною закладання та ухилом трубопроводів, зміною водоспоживання в зоні каналізування, ціною матеріалів та ін.). Зношеність каналізаційних мереж в Україні перевищує 30%. Для інтенсифікації прийняття рішень на етапі підготовки проектної документації з санації трубопроводів на ділянках каналізаційних мереж може використовуватись математичне моделювання роботи системи водовідведення з використанням комп'ютерної техніки.

**Загальним етапам та основам** оцінки надійності роботи, математичного моделювання і розрахунку водопровідних і каналізаційних мереж з допомогою комп'ютерних прикладних комплексів приділяли значну увагу Орлов В. О., Мартинов С. Ю., Ткачук О. А., Найманов А. Я., Kwietniewski M., Kowalski D., Kowalska B., Wróbel K., Wesołowski Ł., Roplewski G., Россінський В. М. та ін. [2, 3].

**В результаті санації труб каналізаційних мереж** різними матеріалами труб змінюється шорсткість внутрішньої поверхні ділянок мережі. Зміна шорсткості та пошкодження внутрішньої поверхні труб впливає на гідравлічні параметри роботи каналізаційної мережі: збільшення (зменшення) швидкості потоку стічних вод, зменшення (збільшення) наповнення води в трубах, порушення правила швидкостей та можливого підпору води на суміжних ділянках мережі.

**Мета статті** полягає в оцінці зміни швидкості руху, наповнення води в трубопроводах каналізаційних мереж при санації їх труб з різних матеріалів шляхом комп'ютерного розрахунку за допомогою прикладних комплексів.

**В процесі проведених комплексних** досліджень шляхом комп'ютерного розрахунку в системі SewerGEMS та обробки даних в Matlab встановлено характер зміни швидкості руху і наповнення стічної води на ділянках розрахункової мережі (рис. 1) після санації їх трубопроводів із різних матеріалів (рис. 2).

Прийняті конструктивні та технологічні параметри розрахункової каналізаційної мережі: діаметр каналізаційних колодязів К1, К2, К4 – 1 м, К3 – 0,9 м; зосереджена витрата стічних вод в К1 – 0,03 м<sup>3</sup>/с; К2 – 0,01 м<sup>3</sup>/с, К3 – 0,02 м<sup>3</sup>/с; довжина (діаметр/уклон) трубопроводів мережі Тр-1 – 40 м (200 мм/0,06), Тр-2 – 50 м (400 мм/0,048), Тр-3 – 100 м (500 мм/0,026), Тр-4 – 100 м (500 мм/0,038).

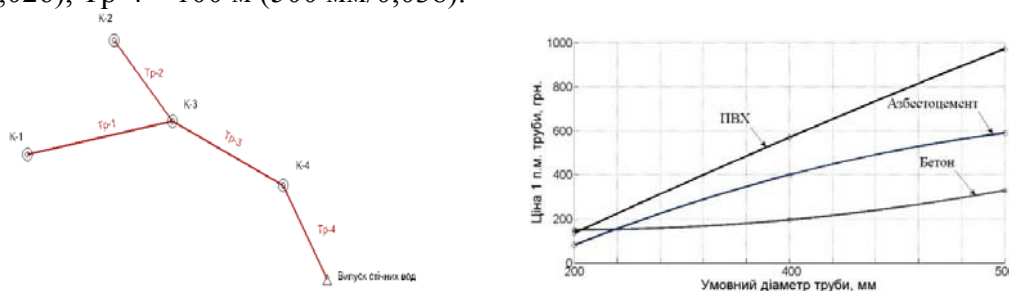


Рис. 1. Розрахункова топологія каналізаційної мережі та ціна 1 п. м. безнапірних труб

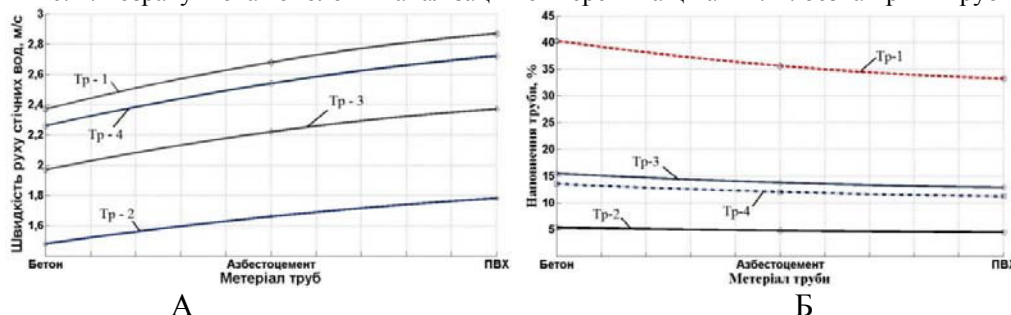


Рис. 2. Розрахункова швидкість руху стічної води та наповнення за різних матеріалів труб розрахункової каналізаційної мережі

В результаті виконаних комп'ютерних розрахунків встановлено, що зміна матеріалу каналізаційної труби з бетону на ПВХ призводить до зростання швидкості руху стічної води на ділянці санованої труби до 20% (рис. 2, А). Зміна матеріалу труби з бетону на ПВХ призводить до зниження наповнення стічних вод в трубі до 15%, залежно від швидкості руху, витрати стічних вод, діаметру трубопроводу (рис. 2, Б).

**Висновки.** Результати комп'ютерних розрахунків каналізаційних мереж, враховуючи етап санації їх труб різними матеріалами, вказують на важливість комплексного врахування можливої заміни матеріалу труб мережі: оцінки можливого порушення «правила швидкостей» із суміжними ділянками мережі, можливість утворення підпору води, оцінки мінімально допустимої швидкості руху стічної води в трубі в результаті санації. Факт зниження наповнення води при зміні матеріалу труб можна врахувати при розробці проектної документації із санації ділянок мережі із перевищеними наповненнями.

#### Список використаних джерел:

1. ДБН В.2.5 – 75: 2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування». – К. : Мінрегіонбуд, 2013. – 210 с.
2. Водоснабжение / Найманов А. Я., Никиша С. Б., Насонкина Н. Г., Омельченко Н. П., Маслак В. Н., Зотов Н. И., Найманова А. А. – Донецк, Норд-Пресс, 2004. – 649 с.
3. Россінський В. М. Оцінка гідравлічних параметрів каналізаційних мереж при санації їх труб з різних матеріалів / В. М. Россінський // Міжнародна науково-практична конференція "Вода і довкілля" XI Міжнародного водного форуму «Aqua Ukraine – 2013» (5 - 6 листопада, 2013 р., м. Київ) / Збірка доповідей (електронний варіант на CD). – С. 75-76.